

MANUFACTURING METHOD OF ELECTRIC WIRING AND CIRCUIT CONSTRUCT USED THEREFOR

Publication number: JP2001223471

Publication date: 2001-08-17

Inventor: ONODA RYUICHI; URUSHIZAKI MAMORU; SUZUKI MICHIO

Applicant: DENSO CORP

Classification:

- international: H05K3/22; H05K3/46; H05K3/22; H05K3/46; (IPC1-7): H05K3/46; H05K3/22

- European:

Application number: JP20000038119 20000209

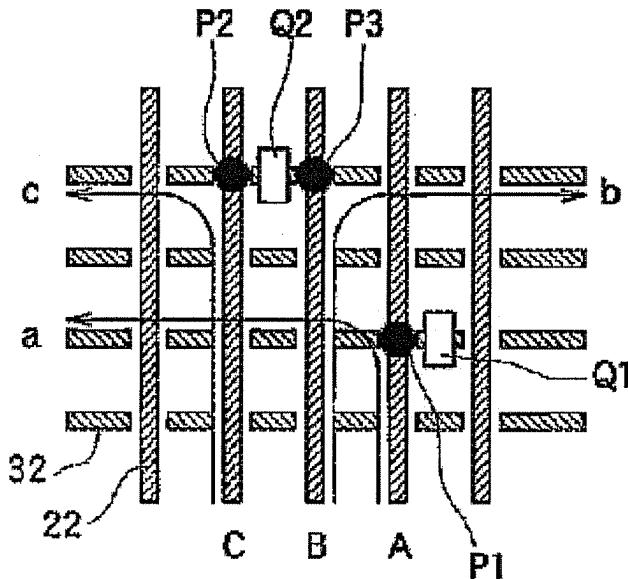
Priority number(s): JP20000038119 20000209

[Report a data error here](#)

Abstract of JP2001223471

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily manufacture electric wiring that connects a plurality of electrical connection points.

SOLUTION: Printed circuit board 20 and 30 where a plurality of conductors 22 and 32 are formed in parallel are prepared. Via an insulating layer 4 between the printed circuit board 20 and 30, the printed circuit boards 20 and 30 are laminated for forming a circuitry 1 so that surfaces where the conductors 22 and 32 are formed face to face with each other, and at the same time the angle relationship where the conductors 22 and 32 are orthogonally crossed can be achieved. After that, laser beams are applied, and desired lattice points P1 to P3 are electrically connected or desired positions Q1 and Q2 in the conductors 22 and 32 are electrically cut, thus forming a desired circuit.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-223471

(P2001-223471A)

(43)公開日 平成13年8月17日(2001.8.17)

(51)Int.Cl.⁷

H 05 K 3/46

識別記号

F I

テマコート[®](参考)

H 05 K 3/46

M 5 E 3 4 3

N 5 E 3 4 6

X

3/22

3/22

A

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 12 頁)

(21)出願番号

特願2000-38119(P2000-38119)

(22)出願日

平成12年2月9日(2000.2.9)

(71)出願人 000004260

株式会社デンソー

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地

(72)発明者 小野田 隆一

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(72)発明者 漆崎 守

愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

(74)代理人 100100022

弁理士 伊藤 洋二 (外2名)

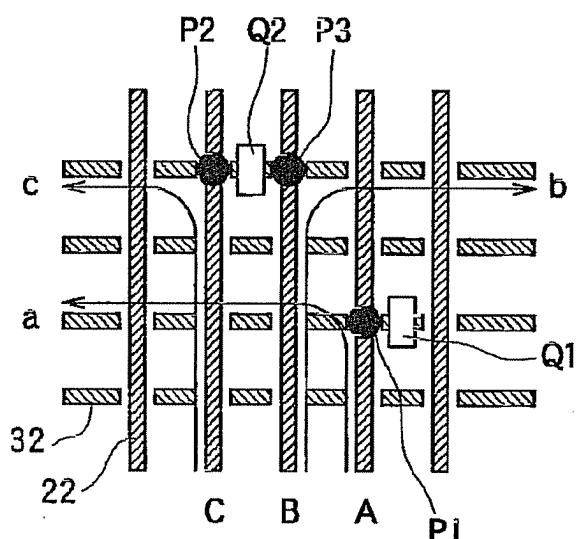
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 電気配線の製造方法およびその製造方法に用いられる回路構成体

(57)【要約】

【課題】複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造する。

【解決手段】導線22、32が複数平行に形成されたプリント基板20、30を2枚用意し、各々のプリント基板20、30の間に絶縁層4を介して、導線22、32が形成された面が向き合うように、かつ互いの導線22、32が直交する角度関係になるようにプリント基板20、30を積層して回路構成体1を形成する。その後、レーザ光を照射して、所望の格子点P1～P3を電気的に接続したり、導線22、32における所望の位置Q1、Q2を電気的に切断したりすることにより所望の回路を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線の製造方法であって、複数の電気導線（22、32、61、62）が互いに絶縁された状態で交差された回路構成体（1）を用意し、前記電気導線（22、32、61、62）が交差した複数の交差部のうちの所望の交差部において、一方の電気導線（22、61）と他方の電気導線（32、62）とを電気的に接続することにより回路を形成することを特徴とする電気配線の製造方法。

【請求項2】 前記電気的な接続を、NC制御装置を備えた加工機を用いて行うことを特徴とする請求項1に記載の電気配線の製造方法。

【請求項3】 複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線の製造方法であって、複数の電気導線（22、32、61、62）が互いに絶縁された状態で交差された回路構成体（1）を用意し、前記電気導線（22、32、61、62）が交差した複数の交差部のうちの所望の交差部において、一方の電気導線（22、61）と他方の電気導線（32、62）とを電気的に接続し、

前記複数の電気導線（22、32、61、62）における所望の位置を電気的に切断することにより回路を形成することを特徴とする電気配線の製造方法。

【請求項4】 前記電気的な接続、および、前記電気的な切断を、NC制御装置を備えた加工機を用いて行うことを行なうことを特徴とする請求項3に記載の電気配線の製造方法。

【請求項5】 前記電気的な接続、および、前記電気的な切断を、自動段取り装置を備えた加工機を用いて行い、

前記電気的な接続、および、前記電気的な切断を組み合わせた加工を同一工程で行うことを特徴とする請求項3または4に記載の電気配線の製造方法。

【請求項6】 前記電気的な切断をパンチプレスを用いて行うことを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項7】 前記電気的な切断をレーザ加工により行うことを行なうことを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項8】 前記電気的な接続をレーザ加工により行うことを行なうことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項9】 前記電気的な接続を超音波接合により行うことを行なうことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項10】 前記電気的な接続を抵抗溶接により行うことを行なうことを特徴とする請求項1ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項11】 前記電気的な接続を導電材料の付加加工により行うことを行なうことを特徴とする請求項1ないし5のいず

れか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項12】 前記導電材料の付加加工をリベッティングにより行なうことを特徴とする請求項11に記載の電気配線の製造方法。

【請求項13】 前記導電材料の付加加工を、前記所望の交差部において孔（10）を空けた後、前記孔（10）に導電ペースト（11）を充填し、前記導電ペースト（11）を加熱溶融させることにより行なうことを特徴とする請求項11に記載の電気配線の製造方法。

【請求項14】 前記電気的な切断をパンチプレスを用いて行い、前記電気的な接続を前記パンチプレスのパンチツールとして超音波ホーン（7）を用いた超音波接合により行い、前記電気的な接続と前記電気的な切断を同一工程で行なうことを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項15】 レーザ加工機を用いて、前記電気的な接続と前記電気的な切断を同一加工機で行い、1工程で複数の回路を形成することを特徴とする請求項3または4に記載の電気配線の製造方法。

【請求項16】 前記電気的な接続を、レーザ加工、超音波接合、抵抗溶接および導電材料の付加加工のうちの少なくとも1つの方法を用いて行い、前記電気的な切断を、レーザ加工およびパンチプレスの少なくとも一方の方法を用いて行なうことを特徴とする請求項3ないし5のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法。

【請求項17】 請求項1ないし16のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法に用いられる回路構成体であって、

前記一方の電気導線（22）が形成された第1のプリント基板（20）と、前記他方の電気導線（32）が形成された第2のプリント基板（30）とを有し、

前記一方の電気導線（22）と前記他方の電気導線（32）とが同じ方向に揃うように、前記第1のプリント基板（20）と前記第2のプリント基板（30）とが積層されていることを特徴とする回路構成体。

【請求項18】 請求項1ないし16のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法に用いられる回路構成体であって、

前記一方の電気導線（22）が形成された第1のプリント基板（20）と、前記他方の電気導線（32）が形成された第2のプリント基板（30）とを有し、

前記一方の電気導線（22）と前記他方の電気導線（32）とが対向するように、絶縁層（4）を介して積層されていることを特徴とする回路構成体。

【請求項19】 前記一方の電気導線（22）は、前記第1のプリント基板（20）に複数平行に形成され、前記他方の電気導線（32）は、前記第2のプリント基板（30）に複数平行に形成され、

前記一方の電気導線（22）と前記他方の電気導線（32）

2) とが格子状になるように配置されていることを特徴とする請求項17または18に記載の回路構成体。

【請求項20】前記第1および第2のプリント基板(20、30)がフレキシブルプリント基板であることを特徴とする請求項17ないし19のいずれか1つに記載の回路構成体。

【請求項21】請求項1ないし16のいずれか1つに記載の電気配線の製造方法に用いられる回路構成体であって、前記複数の電気導線として被覆リード線(61、62)を用い、この被覆リード線(61、62)を網目状に編んでなることを特徴とする回路構成体。

【請求項22】複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線の製造方法であって、

第1の電気導線(22)が複数平行に形成された第1のプリント基板(20)と、第2の電気導線(32)が複数平行に形成された第2のプリント基板(30)とを積層して、前記第1の電気導線(22)と前記第2の電気導線(32)とが互いに絶縁された状態で格子状になるように構成された回路構成体(1)を用意し、前記第1および第2の電気導線(22、32)が交差する複数の格子点のうちの所望の格子点において、レーザ光(L1)を照射することにより前記第1の電気導線(22)と前記第2の電気導線(32)とを電気的に接続して回路を形成することを特徴とする電気配線の製造方法。

【請求項23】前記電気的な接続に加えて、前記第1および第2の電気導線(22、32)における所望の位置をレーザ光(L2)を照射して電気的に切断することにより、回路を形成することを特徴とする請求項22に記載の電気配線の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、複数の電気的接続ポイント間を接続する電気配線の製造方法およびその製造方法に用いられる回路構成体に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、複数の電気的接続ポイント間の接続には、被覆した柔軟なリード線で結ぶワイヤーハーネスを用いた例がある。図12は、ワイヤーハーネスJ1を用いた場合の接続方法を示す図である。この方法では、多数の被覆リード線J2をテープJ3等で束ねるようにしてワイヤーハーネスJ1が形成されている。

【0003】一方、シート状の樹脂の表面に銅等をメッキすることにより回路を構成するフレキシブルプリント基板を用いた技術もある。図13は、フレキシブルプリント基板J4を用いた場合の接続方法を示す図である。このような方法を採用した場合、銅メッキシート等に印刷技術を使って導線部J5に保護材(レジスト)を塗布し、エッチング等により導線部J5以外を除去するようしている。そして、配線が交差する部分はジャンパー

線J6等を用いて導線部J5を接続したり、多層基板(図示せず)を用いるなどして対応している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記ワイヤーハーネスを用いる場合は、複数の電気的接続ポイントを結ぶ経路を設計し、それに合わせた多種類の長さを有する被覆リード線J2を多数作成し、それら多数の被覆リード線J2をテープJ3等で束ねる作業が必要になる。このため、設計から製作に長時間を要してしまう。

【0005】一方、フレキシブルプリント基板を用いる場合は、多数本の被覆リード線をテープ等で束ねる必要はないが、ワイヤーハーネスを用いる場合と同様に経路を設計した後、上述のような印刷およびエッチング等の多くの専用工程を経る必要があり、同様に設計から製作まで長時間を要する。特に、多種類の電気配線の製造には多大なコストを要する。

【0006】本発明は上記点に鑑みて、複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造することを目的とする。また、この電気配線の製造方法に用いられる回路構成体を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1に記載の発明では、複数の電気導線(22、32、61、62)を互いに絶縁した状態で交差した回路構成体(1)を用意し、電気導線(22、32、61、62)が交差した複数の交差部のうちの所望の交差部において、一方の電気導線(22、61)と他方の電気導線(32、62)とを電気的に接続することにより回路を形成することを特徴としている。

【0008】これにより、電気導線(22、32、61、62)における所望の交差部を接続するだけで所望の回路を形成することができるため、複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造することができる。

【0009】また、本発明によれば、1種類の電気配線に限らず、接続する交差部を変更すれば、容易に複数種類の電気配線を製造することが可能である。

【0010】また、請求項3に記載の発明では、複数の電気導線(22、32、61、62)を互いに絶縁した状態で交差した回路構成体(1)を用意し、電気導線(22、32、61、62)が交差した複数の交差部のうちの所望の交差部において、一方の電気導線(22、61)と他方の電気導線(32、62)とを電気的に接続し、複数の電気導線(22、32、61、62)における所望の位置を電気的に切断することにより回路を形成することを特徴としている。

【0011】これにより、電気導線(22、32、61、62)の所望の交差部を接続したり、所望の位置を切断したりするだけで所望の回路を形成することができるため、複数の電気的接続ポイントを接続するための電

電気配線を容易に製造することができる。

【0012】また、本発明によれば、1種類の電気配線に限らず、接続する交差部や切断する位置を変更すれば、容易に複数種類の電気配線を製造することが可能である。

【0013】この場合、請求項2または4に記載の発明のように、請求項1または3に記載の発明において、電気的な接続あるいは電気的な切断を、NC制御装置を備えた加工機を用いて行うと好適である。これにより、制御プログラムの変更により多種類の回路を容易に形成することができるため、複数種類の電気配線を形成する際の加工工程数の削減と加工時間の短縮が可能となる。

【0014】また、請求項5に記載の発明では、請求項3または4に記載の発明において、電気的な接続および電気的な切断を、自動段取り装置を備えた加工機を用いて行い、電気的な接続および電気的な切断を組み合わせた加工を同一工程で行うことを特徴としている。

【0015】これにより、電気的な接続および電気的な切断の様々な方法を、適宜組み合わせて自動で加工することができ、作業工程数を減らすことができる。ここで、本発明における「同一工程で行う」とは、電気的な接続と電気的な切断を行う際に、回路構成体(1)を異なる装置に移動させる必要がないことをいう。

【0016】また、上記電気的な切断は、請求項6に記載の発明のようにパンチプレスを用いたり、請求項7に記載の発明のようにレーザ加工を用いたりして行うと好適である。

【0017】また、電気的な接続は請求項8に記載の発明のようにレーザ加工を用いたり、請求項9に記載の発明のように超音波接合を用いたり、請求項10に記載の発明のように抵抗溶接を用いたり、請求項11に記載の発明のように導電材料の付加加工を用いたりして行うと好適である。

【0018】請求項14に記載の発明では、請求項3ないし5のいずれか1つに記載の発明において、電気的な切断をパンチプレスを用いて行い、電気的な接続をパンチプレスのパンチツールとして超音波ホーン(7)を用いた超音波接合により行い、電気的な接続と電気的な切断を同一工程で行うことを特徴としている。

【0019】本発明では、電気的な接続と電気的な切断を同一工程で行うようにしているため、より加工の工程数を減らすことができる。

【0020】請求項15に記載の発明では、請求項3または4に記載の発明において、レーザ加工機を用いて、電気的な接続と電気的な切断を同一加工機で行い、1工程で複数の回路を形成することを特徴としている。これにより、同一工程で電気的な接続と電気的な切断がため、請求項14に記載の発明と同様の効果を発揮することができる。

【0021】また、請求項16に記載の発明のように、

請求項3ないし5のいずれか1つに記載の発明において、電気的な接続を、レーザ加工、超音波接合、抵抗溶接および導電材料の付加加工のうちの少なくとも1つの方法を用いて行い、電気的な切断を、レーザ加工およびパンチプレスの少なくとも一方の方法を用いて行うようにして、これらの加工方法を適宜組み合わせるようにしても良い。

【0022】また、上記請求項1ないし16のいずれか1つに記載の回路構成体(1)としては、請求項17に記載の発明のように、一方の電気導線(22)を形成した第1のプリント基板(20)と、他方の電気導線(32)を形成した第2のプリント基板(30)とを有し、一方の電気導線(22)と他方の電気導線(32)とが同じ方向に揃うように、第1のプリント基板(20)と第2のプリント基板(30)とを積層したものを用いることができる。

【0023】また、請求項18に記載の発明のように、回路構成体(1)としては、一方の電気導線(22)を形成した第1のプリント基板(20)と、他方の電気導線(32)を形成した第2のプリント基板(30)とを有し、一方の電気導線(22)と他方の電気導線(32)とが対向するように、絶縁層(4)を介して積層したものでも良い。

【0024】また、請求項17または18に記載の回路構成体(1)においては、請求項19に記載の発明のように、一方の電気導線(22)が第1のプリント基板(20)に複数平行に形成され、他方の電気導線(32)が第2のプリント基板(30)に複数平行に形成され、一方の電気導線(22)と他方の電気導線(32)とが格子状になるように配置されているものを用いることができる。

【0025】上記第1および第2のプリント基板(20、30)としてはフレキシブルプリント基板を用いることができる。

【0026】また、他の回路構成体(1)としては、請求項21に記載の発明のように、複数の電気導線として被覆リード線(61、62)を用い、この被覆リード線(61、62)を網目状に編んでなるものを用いることができる。

【0027】請求項22に記載の発明では、第1の電気導線(22)を複数平行に形成した第1のプリント基板(20)と、第2の電気導線(32)を複数平行に形成した第2のプリント基板(30)とを積層して、第1の電気導線(22)と第2の電気導線(32)とを互いに絶縁した状態で格子状になるように構成した回路構成体(1)を用意し、第1および第2の電気導線(22、32)が交差する複数の格子点のうちの所望の格子点において、レーザ光(L1)を照射することにより第1の電気導線(22)と第2の電気導線(32)とを電気的に接続して回路を形成することを特徴としている。

【0028】これにより、電気導線（22、32）における所望の交差部を接続するだけで所望の回路を形成することができるため、複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造することができる。

【0029】また、本発明によれば、1種類の電気配線に限らず、接続する交差部を変更すれば、容易に複数種類の電気配線を製造することができる。

【0030】また、請求項23に記載の発明では、請求項22に記載の発明における電気的な接続に加えて、第1および第2の電気導線（22、32）における所望の位置をレーザ光（L2）を照射して電気的に切断することにより、回路を形成することを特徴としている。

【0031】これにより、電気導線（22、32）の所望の交差部を接続したり、所望の位置を切断したりするだけで所望の回路を形成することができるため、複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造することができる。また、レーザ光を利用しているため、同一工程で電気的な接続と電気的な切断を行うことができる。

【0032】また、本発明によれば、1種類の電気配線に限らず、接続する交差部や切断する位置を変更すれば、容易に複数種類の電気配線を製造することができる。

【0033】なお、請求項17～19に記載の発明においては、各請求項に記載の構成を少なくとも有すれば良く、さらに他のプリント基板を積層した構成としても良い。また、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施形態に記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0034】

【発明の実施の形態】（第1実施形態）図1に本実施形態で用いる回路構成体1を示す。（a）は斜視図であり、（b）は（a）の端部である矢印Aで示す部分の拡大図である。図1（b）に示すように、回路構成体1は、その表面から裏面に向けて、樹脂部21および第1の（一方の）電気導線（以下、電気導線を単に導線という）22からなる第1のフレキシブルプリント基板（以下、フレキシブルプリント基板を単にプリント基板という）20、絶縁層4、そして第2の（他方の）導線32および樹脂部31からなる第2のプリント基板30の順に積層された構成となっている。

【0035】また、第1および第2の導線22、32は各々のプリント基板20、30において複数本が平行に形成されており、第1の導線22と第2の導線32とは互いに直交する角度関係にあって、絶縁された各々の導線22、32が格子状に配置されている。つまり、回路構成体1は、複数の導線22、32が樹脂部21、31および絶縁層4によって互いに絶縁された状態で交差した構成となっている。

【0036】ここで、樹脂部21、31には、例えば熱

可塑性樹脂を用いることができ、より具体的にはP E T（ポリエチレン・テレフタレート）を用いることができる。また、絶縁層4としても熱可塑性樹脂を用いることができる。また、各々の導線22、32としては銅、錫および銀等の良伝導材を用いることができる。

【0037】この回路構成体1を形成するためには、まず、第1および第2のプリント基板20、30を用意する。第1および第2のプリント基板20、30にはシート状の樹脂部21、31の片面に、例えば、太さ1mm、間隔1mmで、平行に第1および第2の導線22、32が形成されている。

【0038】各々の導線22、32は、例えば、印刷技術を使い銅メッキシート等に各々の導線22、32となる部分に保護材（レジスト）を塗布し、エッチング等により各々の導線22、32以外を除去するようにして形成することができる。

【0039】そして、図2の本実施形態の回路構成体1の積層構造を概略的に示す斜視図のように、第1および第2のプリント基板20、30の間に絶縁層4を介して、各々のプリント基板20、30のうち各々の導線22、32が形成された面が互いに向き合うように、かつ、第1の導線22と第2の導線32とが直交する角度関係になるように各々のプリント基板20、30を積層する。その結果、上記構成の回路構成体1が完成する。

【0040】次に、上記回路構成体1を加工する。図3は回路構成体1に対する加工を示す斜視図である。第1および第2の導線22、32が交差した複数の交差部（以下、格子点という）のうちの所望の格子点を接続する場合には、レーザ光L1を照射し、絶縁層4を介して交差している第1の導線22と第2の導線32とを電気的に接続する。また、各々の導線22、32における所望の位置を切断する場合には、レーザ光L2を照射して各々の導線22、32（図示例では第2の導線32）を電気的に切断する。そして、これらの導線22、32に対する加工は、NC（Numerical Control）制御されたレーザ加工機を用いて行うと好適である。

【0041】この所望の格子点の接続においては、各々の導線22、32の溶融接合に必要なレーザ光の波長、照射モード（連続または間欠）、およびパワーを調節する。ただし、照射モードが間欠の場合は、その間欠の周期も調節する。そして、図3に示すように、第1のプリント基板20の表面側からレーザ光L1を照射することにより、照射された部分の各々の導線22、32および絶縁層4が溶融され絶縁されていた各々の導線22、32が接触あるいは接合される。

【0042】また、各々の導線22、32の切断においても、レーザ光の波長等、レーザ光により切断することが可能な条件を設定する。そして、図3に示すように、第1のプリント基板20の表面側からレーザ光L2を照射することにより、第1のプリント基板20の表面から

第2のプリント基板30まで貫通させて、第2の導線32を切断する。

【0043】図4は、以上的方法により加工した回路構成体1の第1および第2の導線22、32を、上面から見た一例を示す模式図である。図4に示すように、例えば、所望の格子点P1、P2およびP3を上記方法により電気的に接続し、各々の導線22、32の所望の位置Q1、Q2を上記方法により電気的に切断する。その結果、A-a、B-b、C-c間が電気接続され、各々A-a、B-b、C-c回路が形成される。

【0044】そして、最終的に、回路構成体1の不要な部分を取り除き、外部と電気的に接続する電気的接続ポイントとしてのコネクタ5を形成して、図5に示すような電気配線が完成する。ここで、回路構成体1の不要な部分の削除は、上記各々の導線22、32における切断と同様にレーザ加工機により行うことができる。

【0045】また、このコネクタ5は、例えば、第1および第2のプリント基板20、30を積層する際に、その端部においては各々のプリント基板20、30が重ならないように、つまり、第1および第2の導線22、32の片側が露出した状態で積層し、その後、回路構成体1の不要な部分を取り除いた後、その各々の導線22、32の片側が露出した部分に取り付けるようにすることができる。

【0046】ところで、本実施形態によれば、互いに絶縁され交差して配置された各々の導線22、32の所望の位置を、接続したり切断したりするだけで所望の回路を形成することができるため、複数の電気的接続ポイントを接続するための電気配線を容易に製造することができる。また、その接続する位置および切断する位置を変更するだけで様々な回路を形成することができるため、複数種類の電気配線を製造する場合に特に上記効果を発揮することができる。

【0047】また、各々の導線22、32の接続と切断を、ともにレーザ加工機を用いて同一工程で行うようにしているため、加工の工程数を減らすことができる。特に、NC制御されたレーザ加工機を活用し制御プログラムを変更することで、回路構成体1という1種類の素材から同一の加工工程によって様々な回路を形成することができるため、複数種類の電気配線を形成するための加工工程数の削減と加工時間の短縮が可能となる。

【0048】また、一旦、回路を形成した後に回路の変更や修理が必要な場合にも、再度レーザ加工を行って、未加工の格子点を電気的に接続（接合）したり、すでに接続した所望の格子点P1～P3や各々の導線22、32を切断したりすることにより、短時間で修正することができる。

【0049】さらに、上記回路構成体1を用意すれば、種々の工程を経ることなく電気配線を形成することができるため、電気配線の形成に必要な設備面積が少な

く、工場面積を削減することができる。

【0050】従来は、多工程を経て電気配線を形成していたため、電気配線を組み込む組み立てライン、または組み立て工場とは別に電気配線形成工場、またはラインを設ける必要があった。このため、工場間、またはライン間の運搬作業と回路加工完成品（本発明で言う電気配線）を一時的に置くロケーション（倉庫等）が必要であった。

【0051】しかし、本実施形態によれば、回路形成工程が1工程となり短時間に形成可能であることから、電気配線を組み込む組み立てラインに近接して回路形成工程を行う場所を設置することが可能であり、従来は必要であった回路形成工場から組み立て工場までの運搬作業やロケーションの面積等が不要となる。

【0052】なお、各々の導線22、32を切断する際は、各々の導線22、32を切断することができれば、必ずしも第2のプリント基板30まで貫通させなくても良い。また、樹脂部21、31に対する各々の導線22、32の形成方法は印刷技術を用いる例について示したが、銅箔等の箔状の良伝導材を樹脂部21、31に機械的に張りつけるようにしても良い。また、レーザ加工機をNC制御せずに、機械的に位置決めする等しても良い。また、手動でレーザ加工しても良い。

【0053】また、樹脂部21、31として半透明の樹脂を用いれば、視覚装置等により各々の導線22、32における接続する位置や切断する位置を正確に計測できるため加工が容易である。また、上記例ではA-a、B-b、C-cの3つの回路を形成しているが、場合によっては1つのみ形成しても良い。

【0054】また、回路構成体1の形成方法は、図2に示すように、間に絶縁層4を介して、各々のプリント基板20、30のうち各々の導線22、32が形成された面が互いに向き合うように、各々のプリント基板20、30を積層する例について示した。しかし、例えば、図6の本実施形態における回路構成体1の積層構造の他の例を概略的に示す斜視図のように、図2における第1のプリント基板20を上下逆にする等して、各々のプリント基板20、30における各々の導線22、32が形成された側を同じ方向に揃えて絶縁層4を間に介すことなく積層し、最外層において第1の導線22が露出する面に絶縁層4を積層するようにしても良い。

【0055】また、回路構成体1としては、プリント基板20、30を2層積層する例について示したが、導線が形成されたプリント基板を3層以上積層しても良い。その際は、上述のように導線が形成された側を同じ方向（例えば上側）に揃えて、3層以上のプリント基板を積層し、最外層における導線が露出した面（例えば最上面）に絶縁層を積層する等して、回路構成体を形成することができる。また、本実施形態と同様に、間に絶縁層を介して、2枚のプリント基板を各導線が形成された面

が互いに向き合うように積層し、導線が同様に形成された他のプリント基板を、導線が2枚のプリント基板のうちの一方の樹脂部に接触するように積層することにより回路構成体を形成しても良い。

【0056】本実施形態では、第1および第2の導線22、32を、互いに直交する角度関係になるように配置する例について示したが、各々の導線22、32が格子状であれば90°以外の角度関係になっていても良い。また、各々の導線22、32が各々のプリント基板20、30において平行に形成された例について示したが、この平行とは厳密な意味での平行を示すものではなく、また、必ずしも平行でなくても良い。

【0057】図7は、他の回路構成体を上面から見た場合の導線を模式的に示す図である。図7(a)に示すように、導線が斜めに交差しても良い。また、プリント基板を3層用いる場合は、図7(b)に示すように、3本の導線が絶縁されて交差した部分P4において、3本の導線を電気的に接続しても良く、また、図7(c)に示すように、2本が交差した部分P5を電気的に接続しても良い。切断する場合も導線を同時に何本切断しても良い。

【0058】(第2実施形態)図8は、第2実施形態における回路構成体1の上面図である。図8に示すように、被覆されたリード線61、62を網目状に編んで交差させることによりシート状の回路構成体1を形成している。そして、リード線61、62の所望の格子点において一方のリード線61と他方のリード線62とを電気的に接続(接合)したり、リード線61、62における所望の位置を切断したりすることにより回路を形成することができる。

【0059】また、被覆されたリード線が方向を揃えてシート状になったフラットワイヤーケーブルを、リード線が交差するように積層して回路構成体1を形成するようにしても良い。

【0060】本第2実施形態では、リード線の断面積を大きくすることが容易であるため、大電流に対応した回路に用いると特に好適である。

【0061】なお、リード線61、62の接続方法や切断方法は第1実施形態と同様である。

【0062】(第3実施形態)図9は、第3実施形態の回路構成体1の断面図である。本実施形態では、第1実施形態と同様に、樹脂部21、31に第1および第2の導線22、32が形成されたプリント基板20、30を、絶縁層4を介して積層させた回路構成体1を用いている。

【0063】そして、図9(a)に示すように、各々の導線22、32の所望の格子点を、超音波発生装置に取り付けた超音波ホーン7と受け治具8で挟み、加圧しながら超音波を掛けることにより、図9(b)に示すように第1の導線22と第2の導線32とを接触または溶着

させ、電気的に接続(接合)するようにしている。

【0064】また、各々の導線22、32における切断はパンチプレスを用いた穴あけにより行うことができる。また、このパンチプレスを用いて連続して穴あけすることにより回路構成体1の不要部分を取り除き、所望の形状にすることができる。

【0065】さらに、パンチプレスのパンチツールとして超音波ホーン7を用いることにより、上記超音波による所望の格子点の電気的な接続とパンチプレスによる各々の導線22、32における電気的な切断を同一工程で行い、加工の工程数を減らすことができる。具体的には、所望の格子点の電気的な接続は、上記例と同様に、つまり、図9に示す受け治具8を用いて行い、各々の導線22、32における電気的な切断は、図9の受け治具8の代わりに超音波ホーン7の形状に対応した凹部を有する受け治具を用い、パンチプレスによる穴あけにより行う。

【0066】なお、上記接続と切断をNC制御装置を備えた装置を用いても良い。また、本実施形態の接合方法は、プリント基板を用いた回路構成体1においてもプリント基板を用いない回路構成体1においても適用することができる。

【0067】(第4実施形態)本実施形態は電気的な接続を導電材料の付加加工により行うものである。本実施形態では、第1実施形態と同様に、樹脂部21、31に第1および第2の導線22、32が形成されたプリント基板20、30を、絶縁層4を介して積層させた回路構成体1を用いている。

【0068】図10は、第4実施形態の回路構成体1における電気的な接続に関する概略的な斜視図である。図10(a)に示すように、第1のプリント基板20における第1の導線22を貫通するように、例えば導電材料としての黄銅からなるリベット9が挿入されており、また、このリベット9は第2の導線32および樹脂部31を貫通して固定されている。従って、第1および第2の導線22、32とリベット9の側面とを接触させることにより所望の格子点を電気的に接続している。

【0069】なお、図10(b)に示すように、第1実施形態と同様の回路構成体1と比較して、樹脂部21、31がない回路構成体1を用意し、所望の格子点をリベット9の側面と頭部で電気的に接続しても良い。この場合、最外側の絶縁が必要であれば、リベット9による接続の後、絶縁被覆すれば良い。

【0070】次に、第4実施形態の変形例を示す。図11は本変形例の工程図である。図11(a)に示すように、まず、第1実施形態と同様の回路構成体1を用意し、第1のプリント基板20側から、第1の導線22を貫通し第2の導線32と接触あるいは貫通するように孔10を形成する。この孔あけはドリル、プレスまたはレーザ等により形成することができる。

【0071】次に、図11(b)に示すように、上記孔10に導電材料としての導体ペースト11を埋め込んだ後、加熱により導体ペースト11内のバインダーを飛ばして溶融接合し、所望の格子点を電気的に接続する。ここで、導体ペースト11としては、例えば銀と錫の混合物の微粉を含むペーストを用いることができる。

【0072】なお、上記図10(b)に示したように、最外層が絶縁材料(樹脂部)で覆われていない回路構成体を用いても、本変形例と同様に導体ペースト11を用いて接合することができる。また、本実施形態の導電材料の付加加工をNC制御装置を利用して行っても良い。また、本実施形態の接合方法は、プリント基板を用いた回路構成体1においてもプリント基板を用いない回路構成体1においても適用することができる。

【0073】また、上記リベット9を隣り合う第1の導線22の各々と接触し、第2の導線32および樹脂部31を貫通して固定するようにし、2つの所望の格子点を同時にリベット9の側面で電気的に接続するようにしてもよい。また、本実施形態の変形例の導体ペースト11を用いた接続においても、同様にして2つの所望の格子点を同時に電気的に接続してもよい。

【0074】(その他の実施形態)第1～第4実施形態では、所望の格子点の電気的な接続をレーザ光や超音波あるいは導電材料の付加加工により行ったが、抵抗溶接により行っても良い。また、この抵抗溶接をNC制御装置を用いて行っても良い。

【0075】さらに、これまで、所望の格子点の電気的な接続をレーザ加工、超音波接合、導電材料の付加加工または抵抗溶接を用いて行い、各々の導線22、32、61、62における電気的な切断をレーザ加工またはパンチプレスを用いて行う例について示した。上記実施形態においても、電気的な接続と切断においてこれらの方針を組み合わせる例を示したが、その他、これらの加工方法を適宜選択して組み合わせても良い。具体的には、電気的な接続を抵抗溶接により行い、切断をパンチプレスにより行う等したり、場合によっては、電気的な接続をレーザ加工により行い、切断をレーザ加工とパンチプレスにより行う等しても良い。

【0076】この際、選択した接続方法や切断方法をNC制御装置を備えた加工機を用いて行うと好ましい。また、自動段取り装置を装備させて自動で接続あるいは切断用の装置の切り替えを行うようにし、これらの接続や切断を組み合わせた加工を同一工程で行うようにすると作業工程数を減らすことができる。

【0077】また、所望の格子点の電気的な接続や各々の導線22、32、61、62における電気的な切断は、上記各実施形態で記述した方法以外にも、電気的な接続が可能な接合技術および電気的な切断が可能な除去加工技術を用いることができる。

【0078】また、プリント基板としては、フレキシブル

プリント基板を用いる例について示したが、その他、ガラスエポキシ基板等のリジッド基板を用いても良い。また、電気的な切断が必要ない場合は、電気的な接続のみ行えば良い。

【0079】以下に、本発明の電気配線の適用例について示す。初めに第1の適用例について述べる。車両の速度計等のデザインは車種やオプション等により様々に変化する。そして、それに応じて速度計等を表示するための制御回路が変わるため、制御回路の回路設計を変更する必要がある。

【0080】そこで、制御回路と速度計等との間に、速度計等の変更に応じて本発明により製造された電気配線を接続する。これにより、制御回路を変更する必要はなく、また本発明では複数種類の電気配線の製造が容易であるため、車種やオプション等に応じて適切に制御回路と速度計等とを電気的に接続することができる。

【0081】次に、第2の適用例について述べる。自動車用の運転席操作パネル組立体には、エンジンルーム内の電気回路部と自動車用の運転席操作パネル組立体内の電気回路部との間、自動車用の運転席操作パネル組立体内の電気回路部と車室内車体側の電気回路部との間、自動車用の運転席操作パネル組立体内の計器盤部の電気回路部と車室内後席側の電気回路部との間等の電気信号の分配、電源供給の分配等を行う電気分配箱(ジャンクションボックス)がある。

【0082】そして、この電気分配箱内の回路は車両のグレードやオプションに応じて変わる。従って、この電気分配箱に本発明により製造した電気配線を適用すると、容易に複数種類の電気配線を製造することができるため好適である。

【0083】次に、第3の適用例について述べる。自動車用の運転席操作パネル組立体には、計器盤内外の複数の機器間での電気信号の通信あるいは電源供給に共通使用される電気配線があるが、これらの電気配線も車両のオプション等により変わる。従って、この電気配線にも本発明を適用すると容易に複数種類の電気配線を製造することができるため好適である。

【0084】以上のように、本発明は種々の電気配線(回路)に適用することができ、その場合にそれぞれの適用例に応じたサイズとすることができます。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態の回路構成体を示す斜視図である。

【図2】本発明の第1実施形態における回路構成体の積層構造を模式的に示す斜視図である。

【図3】本発明の第1実施形態の回路構成体に対する加工に関して模式的に示す斜視図である。

【図4】本発明の第1実施形態の回路構成体の導線に関して模式的に示す上面図である。

【図5】本発明の第1実施形態の電気配線を示す概略図

である。

【図6】本発明の第1実施形態における回路構成体の積層構造の他の例を模式的に示す斜視図である。

【図7】他の回路構成体の導線を模式的に示す上面図である。

【図8】本発明の第2実施形態の回路構成体を示す上面図である。

【図9】本発明の第3実施形態の接続方法を示す回路構成体の断面図である。

【図10】本発明の第4実施形態の接続方法を示す回路

構成体の概略的な斜視図である。

【図11】本発明の第4実施形態の変形例に関する工程図である。

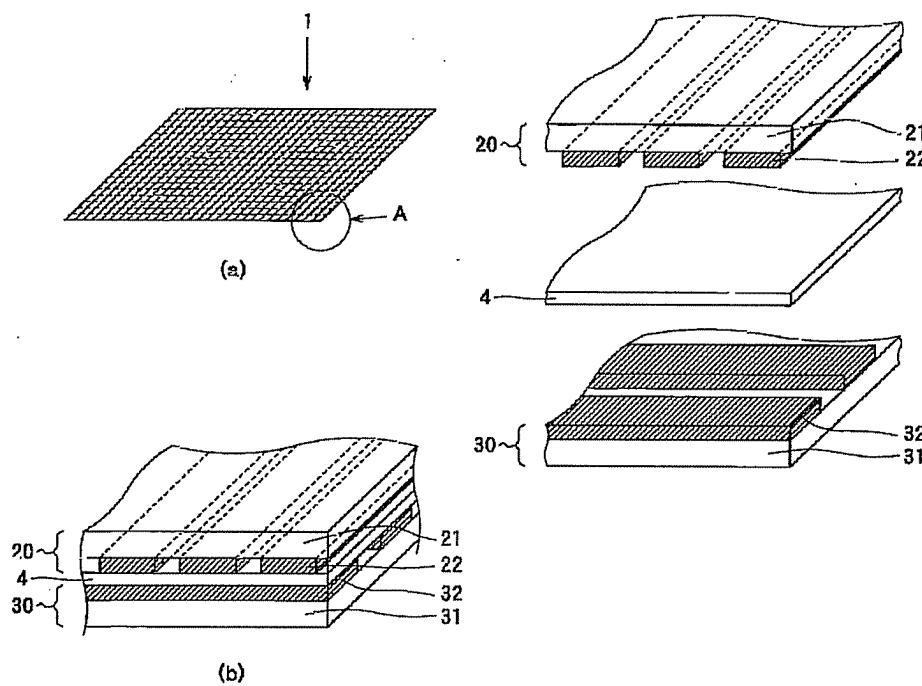
【図12】従来の電気配線を示す概略図である。

【図13】他の従来の電気配線を示す概略図である。

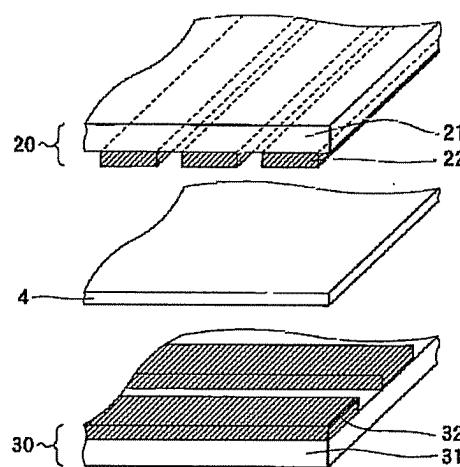
【符号の説明】

1…回路構成体、4…絶縁層、10…孔、11…導体ペースト、20、30…プリント基板、22、32…電気導線、61、62…リード線。

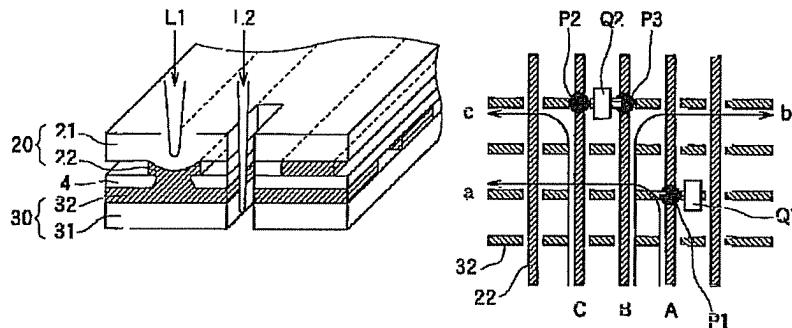
【図1】



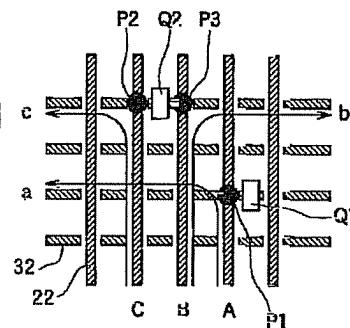
【図2】



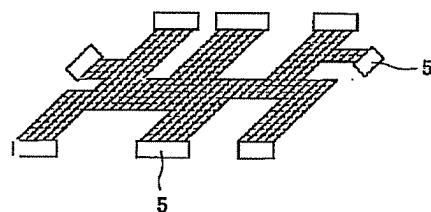
【図3】



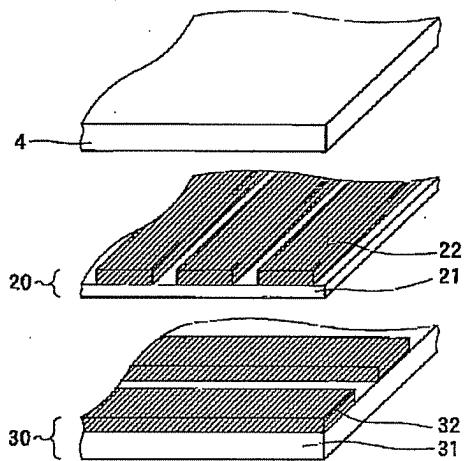
【図4】



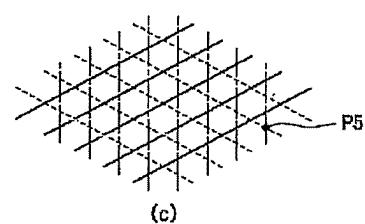
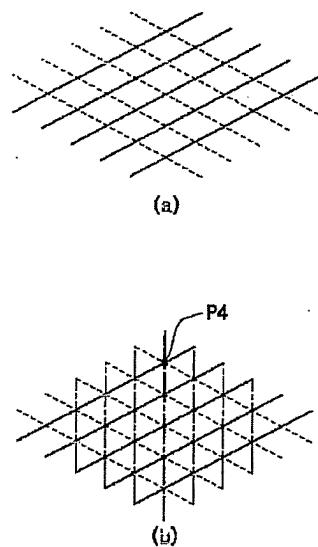
【図5】



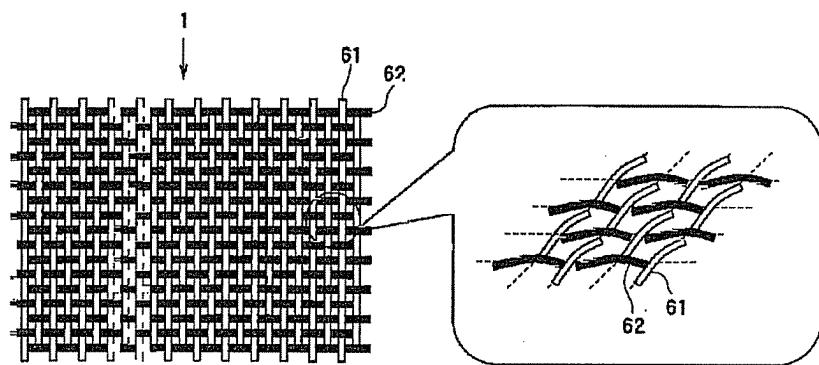
【図6】



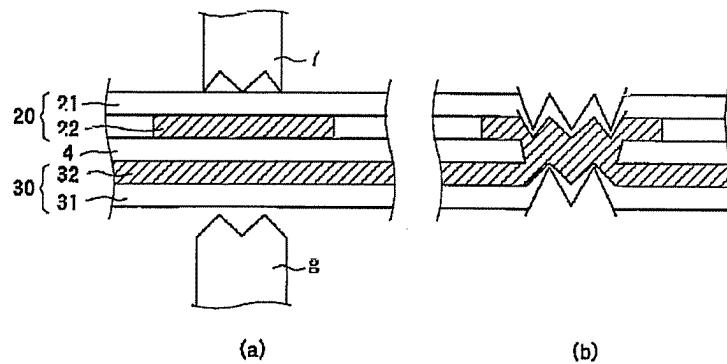
【図7】



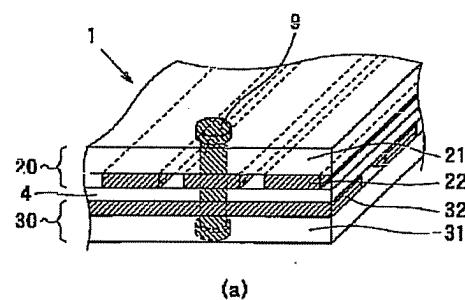
【図8】



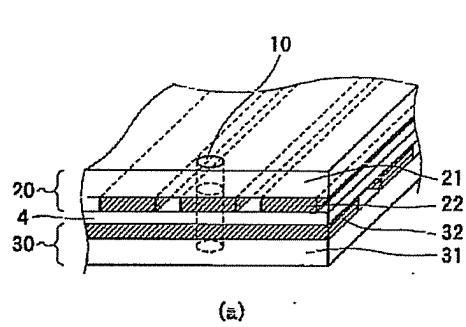
【図9】



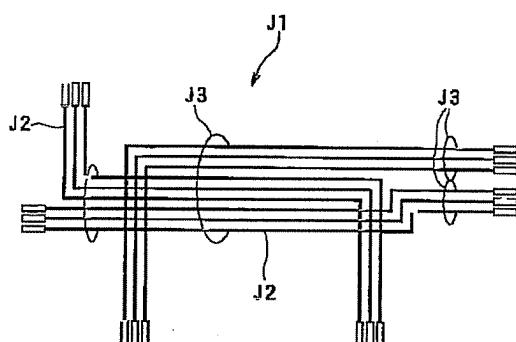
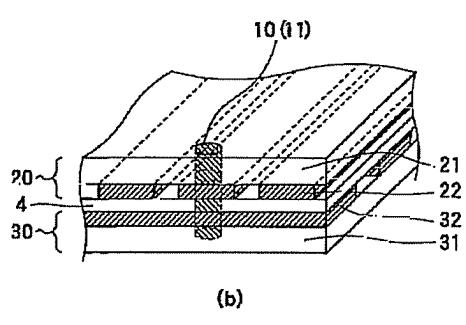
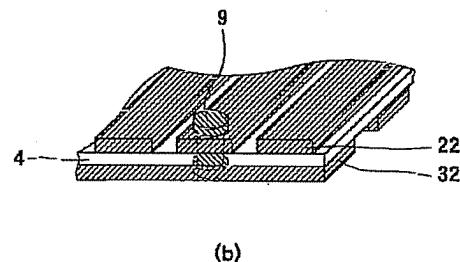
【図10】



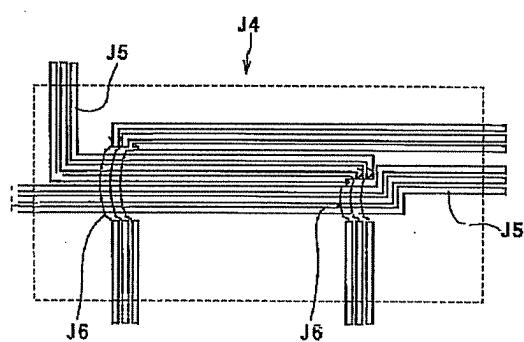
【図11】



【図12】



【図13】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 敦夫
愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会
社デンソー内

F ターム(参考) 5E343 AA02 AA07 AA12 AA16 AA33
BB24 BB25 BB34 BB67 BB68
BB69 BB72 DD02 ER13 ER51
FF21 FF28 FF30 GG11
5E346 AA05 AA12 AA15 AA22 AA32
AA35 AA43 AA52 BB01 BB12
BB13 BB17 CC02 CC08 CC32
CC33 CC39 DD02 DD13 DD32
EE09 EE47 FF07 FF18 FF22
FF33 FF35 GG14 GG15 GG19
GG24 GG26 GG28 GG37 GG38
HH33